

# 嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

## 營建業勞工對安全標示之認知研究

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：CNIS92-05

執行期間：92年1月1日至92年12月31日

計畫主持人：郭明堂

共同主持人：

計畫參與人員：

執行單位：職業安全衛生系

中華民國 九十三年 二月 二十七日

# 營建業勞工對安全標示之認知研究

郭明堂

## 摘要

本研究的目的是探討營造業勞工常用的安全或警告標示之瞭解及風險認知。並探討與評估勞工接受安全標示訓練教材後，本國籍及外國籍勞工對安全或警告標示的學習成效與其影響因素。150 位台灣南部（包括：嘉義縣、台南縣市、高雄縣市）營造業勞工（100 位本國籍勞工，50 位外籍勞工）接受安全標示測驗及教育訓練。研究將分兩的階段進行：第一階段，將調查分析營造業勞工對安全或警告標示的瞭解程度和風險認知，並且從新評估營造業使用的安全與警告標示設計之效度；第二階段，根據第一階段獲得的結果，設計一可靠的教育訓練計劃與教材對選定的本籍勞工與外籍勞工進行教育訓練，探討勞工接受安全標示訓練後對安全或警告標示的瞭解與風險認知之影響，更進一步瞭解外籍勞工接受此類的教育訓練後之認知影響。研究者將自行設計測驗工具及電腦訓練教材，共分成三類：第一類，採用紙筆問卷測驗，包括受測者的個人基本資料、安全知識測驗、安全態度測驗，第二類，以電腦銀幕顯示測驗為主的安全標示測驗及警告用語測驗，內容包括四個子測驗，它們分別是（1）圖案測驗、（2）危害等級顏色測驗、（3）警告用語測驗、（4）綜合安全標示測驗，第三類，安全標示或警告標示之電腦教育訓練

教材。

關鍵字：安全標示 安全認知

## 前言

隨著社會進步，生活水準提高，人們除了追求物質生活的滿足，更需要安全與健康的生活環境；台灣產業界除了追求高效率與高產值的條件外，工作場所或生活環境也應要求安全與衛生的環境。然而，歷年來不論是公共場所或職場所常常有職業災害發生，事後歸納其原因幾乎都是人為災害，頻繁發生的人為災害背後隱藏著許多安全與衛生的知識不足與管理缺失。任何意外事故發生，導致的因素不外乎兩個原因，其一是不安全的行為，其二是不安全的狀況（黃清賢，民 91）。

根據行政院勞委會統計歷年重大職業災害，發現職業災害來自不安全動作的有 2981 件，佔 39.72%；屬於不安全設備者有 2114 件，佔 28.17%；屬不安全動作與不安全設備者有 2179 件，佔 29.04%（蘇德勝，民 89），其中營造業共發生 3855 件重大職災，已超過製造業的 2549 件，顯示營造業的安全衛生管理及監督檢查急需加強。另外，勞工未接受安全衛生教育訓練導致災患者，為接受安全衛生教育者的 3.5 倍，可見事業單位對勞工安全衛生教育的重要性。由以上國內的職業災害統計顯示災害的兩大因素是「不安全的行為與不安全的狀

況」。勞工的安全知識、態度或危害的風險認知都會影響勞工的行為；然而，安全或警告標示的設計或設置不當，也可能是造成不安全狀況的因素之一。

安全或警告標示對營造業的安全管理有告知、宣導，及管理等功能。一般而言，利用標示或圖案傳達訊息有簡單、清楚、易於分辨、且合乎邏輯及易於認識之優點，它可以突破文字或語言傳達訊息的困難，一個容易理解的圖案設計或危害標示可以直接且快速的告知勞工重要的危害訊息 (Adams, 1998)。良好的標示設計必須考慮標示設計的可視性、可讀性、涵義性及顯著性等四項要素。可視性是指標示的背景與標示物之間的對比和可視程度的好壞，好的可視性標示其標示物很容易被察覺。可讀性是指正確的文字表達，包括用字、語法及文法。涵義性是指訊息本身的意義之相似性、使用性及適切性是否適當，涵義性強的訊息能將完整的訊息傳達給讀者。顯著性是多種訊息出現時，如果空間、造型或色彩安排得當，訊息傳達就能有顯著性 (施純銘 民 83)。

除了圖案的安全標示外，常用的警告用語也常被用於安全或警告標示，例如危險、警告、注意或小心等警告用語。這些標示用語也常搭配不同的標示板顏色、標示板形狀或週邊的框線。標示用語及其標示板主要有幾項功能。第一，吸引人的注意，人們在許多視覺刺激的環境裡容易分散注意力，標示用語搭配標示板的顏色可以吸引人們的注意。第二、傳遞危害的相關訊息，標示用語及其標示可

以在吸引人們注意的同時，讓人了解此標示完整的危害訊息。第三、傳達危害訊息的等級，不同類別的標示用語及其標示也可以讓人們瞭解標示所要傳達的危害程度。根據以上前二種功能，標示用語、顏色、框線及圖案可以依傳達危害訊息的目的，設計危害標示。不同設計的危害標示所傳達危害訊息之效果自然也不同。然而，根據一些國際或國家標準所建議的危害標示規則，例如，「危險」，此標示用語通常會搭配一些標示的其它元素 (如：標示顏色、形狀或圖案)，這些元素也必須傳達相同或更高等級的危害訊息。因此，這樣的危害標示之搭配所告知的訊息常常超過或混淆所需傳達訊息的危害等級，而失去了危害標示的第三個功能，傳達危害訊息的等級。這種過度或不及傳達危害訊息等級的標示設計，在文獻中常引起諸多爭論。

使用英文為主的國家，在不同的標準系統中，警告標示或安全標示對某些用語所能表達的危害程度觀點略有不同。例如：美國國家標準 ANSI Z535.2 (ANSI, 1991a) 及 ANSI Z535.4 (ANSI, 1991b) 對 DANGER、WARNING、CAUTION 等三個警示用語所表示的危害警示嚴重程度依序是 DANGER 用語最高，WARNING 次之，CAUTION 最低。Marhefka 和 Dorris (1990) 回顧不同的標準之標示用語的使用時，也說明 DANGER 用語的危害警示等級高於 WARNING 和 CAUTION，而 WARNING 用語之危害警示等級又高於 CAUTION，標示用語搭配的條件不同時 (如：可能的危害種類不同，可能的損失不同，或發生

機率不同等)所表現的危害等級略有差異,但是,他們的危害警示等級次序不變。Wogalter (1995)的研究也發現危害標示用語由最高警示等級至最低等級,依序是:DEADLY, DANGER, WARNING, CAUTION, SAFETY FIRST 和 NOTICE 等用語。其它的研究,也認為 DANGER 和 CAUTION 用語有顯著差異(Bresnahan 和 Bryk, 1975; Dunlap et al, 1986),但是,DANGER 和 WARNING 沒有顯著差異(Leonard et al, 1986)。Wogalter (1992, 1994)的研究認為 DANGER 和 NOTICE 有顯著差異,但是,DANGER、WARNING 和 CAUTION 用語沒有不同。以上這英文的警告用語之探討相當的多,國內以使用中文為主,勞工對中文警告用語的認知極少研究探討,本研究也將一併瞭解國內勞工與外籍勞工對中文與英文警告用語之認知。

在危害警示標示的顏色使用上,多數的危害標示標準建議使用的紅、橙及黃危害顏色系統,以紅色傳達最高等級的警示危害程度,橙色次之,黃色最低。許多研究結果都支持顏色傳達危害訊息之等級(Chapanis, 1994),亦有研究驗證不同的受試人口(Dunlap et al, 1986),顏色所傳達的危害警示程度之認知,然而,研究結果除了證明紅色與危害等級之間的關係比較清楚外,其它的顏色仍無法表現清楚的關係。相同的研究結果,Wogalter (1995)的研究也說明紅色比其他顏色被認為有顯著的危害等級,其餘的顏色,黃色比橙色和黑色被認為有較高的危害,黃色和黑色沒有區別。Braun et al (1995)發現在商

品的告示中,顏色與危害之間的關係也有相似的結果。根據美國的標準 ISO 3864 (1984)建議的顏色與危害等級關係,依序是:紅、藍、黃、綠。以上的研究發現,在人類的危害認知中,除了紅色比較顯著的傳達危害警示等級外,其它顏色與危害警示等級之間的關係尚未獲得一致性的認同。

以上對安全標示之英文警示用語或標示顏色與危害警示等級之間的關係之研究已有相當多的探討。然而,安全標示之中文警示用語及其與顏色搭配之關係的認知研究尚非常缺乏。尤其是國內近年來營造業的工作災害如此頻繁,安全標示的設計或設置是否恰當,勞工對安全或警告標示的了解及其風險認知之研究極為重要。最近幾年,國內重大營造工程引進很多外籍勞工,非中文使用者的知識與文化背景與台灣社會不同,這些人如何瞭解工作場所的不安全環境及其安全標示與警告用語,諸如:危險、警告、注意、小心、禁止及告知等,需要進一步的了解。本研究的重點除了以上所述之外,也將探討營造業勞工接受安全或警告標示教育訓練後的認知影響。

最近幾年國內因為產業結構的改變,勞力密集的工作大量引進外籍勞工,這些勞工大部分是來自非使用中文語系的國家,他們除了瞭解自己國籍的語言外,有些外籍勞工瞭解一些英文。當他們在我國工作時面對的工作環境幾乎是中文標示的環境,他們是如何克服困難去了解工地的安全資訊,值得深入研究與探討。一般而言,營造業的工作都是承包業務,常常是不固定或暫時性的工作,做好勞工的

安全衛生教育訓練是一項困難的工作。尤其是外籍勞工有語言與使用文字上的隔閡，使得這項工作更具挑戰。針對發生職業災害最頻繁的營造業，探討勞工對安全標示的認知，本研究將分兩的階段進行研究：第一階段，將調查分析營造業勞工對安全或警告標示的瞭解程度和風險認知，並且從新評估營造業使用的安全與警告標示設計之缺點與效果；第二階段，根據第一階段獲得的結果，擬定一可靠的教育訓練計劃與教材對選定的本籍勞工與外籍勞工進行教育訓練，探討勞工接受安全標示訓練後對安全或警告標示的瞭解與風險認知之影響，更進一步瞭解外籍勞工接受此類的教育訓練之認知影響。

## 研究方法

### 一、研究對象

本研究的受測者將以嘉義、台南或高雄地區的勞工為主，以群體隨機抽樣的方法再輔以簡單隨機抽樣決定受試樣本。受測者的特徵將考慮不同年齡層、性別、工作類別、教育水準及管理階層之從業人員，除了本國勞工約 100 人之外，將包括外籍勞工約 50 名。

### 二、研究工具

研究者自行設計研究工具，總共分成三類：第一類，採用紙筆問卷測驗，包括受測者的個人基本資料、安全知識測驗、安全態度測驗，第二類，以電腦銀幕顯示測驗為主的安全標示測驗及警告用語測驗，內容包括四個子測驗，它們分別是(1)圖案測驗、(2)危害等級顏色測驗、(3)警告用

語測驗、(4)綜合安全標示測驗，第三類，安全標示或警告標示之電腦教育訓練教材。

研究者將自行設計安全知識測驗、安全態度測驗及四個安全標示測驗及警告用語子測驗。安全標示之子測驗將參考我國中央標準局頒佈的「安全標示」標準之相關規定編製。四個安全標示之子測驗除了測驗受試者的瞭解程度外，還需測試受試者對題項的風險認知程度。

### 三、研究過程

首先，第一階段，給予受測者填寫個人基本資料，並施測安全知識測驗與安全態度測驗，再施測以電腦銀幕顯示四個安全標示之子測驗。第二階段，實施電腦安全標示教育訓練，然後，測驗學習成效。

### 四、統計方法

本研究受測者約 150 位，在進行完畢上述測驗後，將各項資料整理、編碼後、鍵入電腦，以 SPSS 統計軟體進行統計分析。本研究之結果統計分成三部份，一、各種變項將採取相關係數分析，以瞭解各變項之間的關係；二、各變項對安全標示測驗作迴歸分析，以預測此依變項的可能影響因素；三、以變異數分析四個子測驗的成績，以瞭解標示成分之間的差異，及檢定學習成效之顯著性；四、變異數分析，瞭解勞工背景不同時，四個子測驗是否有差異，例如本國勞工與外籍勞工對安全標示各項子測驗的瞭解程度與風險認知之差異，及學習成效之差異。

## 結果與討論

研究結果顯示營建業勞工對危險輻射、毒性、化學品、電器、工地、機械及設備等不同種類的領域之危害風險認知不同，並有顯著差異。這些不同種類的危害風險等級由高至低排列，依序是：危險輻射最高等級，其次是危險毒性與化學品，在其次是危險電器，然後是危險工地與機械，最低等級的是危險設備。

安全標示用語的風險認知，由最高至最低依次是：可能致死、致命、危險、警告、禁止、小心、注意、告知及指示等，這些危害警示用語之間的風險認知差異除了警告與禁止及小心與注意兩組用語沒有顯著差異外，其它的警示用語之間都有顯著差異。這個結果顯示危害警示用語可分成七個風險等級，他們分別是可能致死等級，致命等級，危險等級，警告與禁止一個等級，小心與注意是另一個等級，告知等級，最後是指示等級。

搭配危害警示用語的顏色之風險認知等級，由最高的等級至最低等級分別是：紅色、黑色、黃色、橙色、綠色、藍色與白色，其中綠色與藍色沒有顯著差異外，其它顏色之間的危害警示風險等級都有顯著的差異。紅色的風險認知等級還是最高的，其次是黑色、黃色與橙色是一個等級，在其次是綠色與藍色一個等級，最低等級的風險認知是白色。

## 參考文獻

### (一)中文部分：

黃清賢 (民91) 職業安全管理的基本觀念，職業安全管理，新文京開發出版公司。

莊仲仁、鄭伯璦 (民80) 工業災害中人為錯誤的探討 (二)：實證分析。國科會專題研究計畫成果報告，計畫編號：NSC80-0414-p002-024-B。

蘇德勝 (民89)。 中華民國職業災害概況。工業安全衛生月刊，第136期，第15頁至37頁。

王安祥、陳繡雨、陳正勳 (民90) 危害標示在不同使用狀況下對於人員視覺辨識績效的影響 勞工安全衛生研究季刊第9(1) p091。行政院勞工委員會 (民88a)，勞動檢查年報統計提要，台北；行政院勞工委員會。

行政院勞工委員會 (民91)，勞工安全衛生法，台北；行政院勞工委員會。

郭明堂 蔡沛珊 (民90) 大學生對危害物質標示之認知研究，研究專題報告 嘉南藥理科技大學 工業安全衛生系。

羅舒欣 (民87) 半導體業勞工對危險物及有害物通識標示辨識能力之比較研究 勞工研究 132 (7) 頁85-103。

### 二、西文部分：

Adams, A. S., Bochner, S. & Bilik, L. (1998). The effectiveness of warning sign in hazardous workplace: cognitive and social determinants. Applied Ergonomics 29(4), pp247-254.

Barber, C., & Wankling, J. (1992) An experimental comparison of text and symbols for in-car reconfigurable displays, Applied Ergonomics, 23(4), pp255-262.

- Cairney, p. & Sless, D. (1982) Communication effectiveness of symbol safety signs with different user group, Applied Ergonomics, 13, pp91-97.
- Dewar, R.E., Ells, J.G., & Mundy, G. (1976) Reaction time as an index of traffic sign perception, Human Factors, 18, pp381-392.
- Dewar, R.E., Ells, J.G., (1977) The semantic differential as an index of traffic sign perception and comprehension Human Factors, 19, pp183-189.
- Evans, D.W., & Ginsburg, A.P. (1985) Contrast sensitivity predicts age-related differences in highway-sign discriminability, Human Factors, 27, pp637-642.
- Frank, D., Koenig, N., & Lendholt, R. (1973) Identification of symbols for motor vehicle controls, Society of Automotive Engineering, paper number 730611.
- Frantz, J.P., Miller, J.M., & Lehto, M.R. (1991) Must the contest be considered when applying generic safety symbols: A case study in flammable contact adhesives, journal of safety research, 22, pp147-161.
- Fisher, J. (1992) Testing the effect of road traffic signs' information value on driver behavior, Human factors, 34, pp231-237.
- Jones, S. (1983) Stereotype in pictograms of abstract concepts, Ergonomic, 26, pp605-611.
- McCormack, P. D. (1974) Identification of Vehicle Instrument Panel controls Society of Automotive engineering, paper number 740996.OHSA (1983) Hazard Communication Standard 1910-1200. Occupational Safety & Health Administration, Washington, DC U.S.A., <http://www.osha.gov/index.html>
- Owsley, C.E. & Sloane, M.E. (1987) Contrast sensitivity, acuity and the perception of "real-world" targets, British Journal of Ophthalmology, 71, pp791-796.
- Pratt, J. S. (2002). Global harmonization of classification and labeling of hazardous chemicals. Toxicology Letters, 128, pp5-15.
- Whitaker, L.A., Sommer, R. (1986) Perception of traffic guidance signs containing conflicting symbol and direction information, ergonomics, 29(5), pp699-711.
- Zwaga, H.J., & Boersema, T. (1983) Evaluation of a set of graphic symbols, Applied Ergonomics, 14(1), pp43-54.